



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97116136.4

[43]公开日 1998年3月25日

[11] 公开号 CN 1176864A

[22]申请日 97.7.29

[30]优先权

[32]96.7.29 [33]US[31]08-/-681794

[71]申请人 集成工艺设备有限公司

地址 美国亚利桑那州

[72]发明人 约翰·A·阿达姆斯

杰拉尔德·A·库里克

C·兰多·哈伍德

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

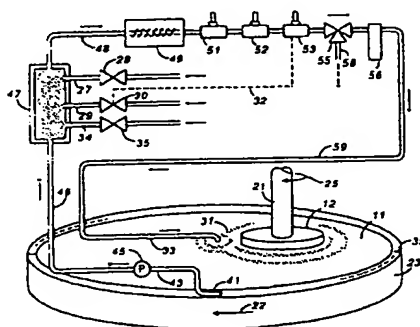
代理人 顾峻峰

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 化学-机械研磨设备中的浆料再循环

[57]摘要

使再循环浆料连续不断地与使用中的浆料混合，可以提供一致的研磨速率，同时只消耗或废弃了一小部分连续流过研磨垫板的浆料。浆料是在一收集环内回收，并送到一个再循环回路中，从而使该回收浆料与新鲜浆料、再生化学物或水混合；测试混合物；过滤混合物；使混合物返回研磨垫板。返回研磨垫板的体积略大于回收的体积，因而使收集环溢流。也可以用同样的方式使冲洗水再循环，以便使研磨垫板在两个研磨周期之间保持湿润。



(BJ)第 1456 号

浆料 17 在垫板 11 上略微搅拌，并随着晶片相对垫板的移动而在晶片 10 下方循环流动。借助浆料 10 与被研磨薄膜的化学和机械的作用，就可以进行研磨。研磨工作连续地进行，直到磨削掉所期望的量。

5 图 2 示出了本发明的浆料再循环设备。其本身的研磨过程类似于已有技术，而且垫板和晶片固定座也和已有技术相同。也就是说，采用本发明的再循环浆料时，无需对 CMP 设备的其它部分以及新鲜浆料的化学成分做任何变动。利用本发明可以减少浆料消耗，不会有任何损失或者牺牲。

10 一半导体晶片(图 2 中未示)压抵垫板 11，并由连接于转轴 21 的固定座 12 带动旋转。垫板 11 如箭头 22 所示顺时针旋转，而固定座 12 则如箭头 25 所示顺时针旋转。浆料 31 是通过分配管 33 流动到垫板 11 上，并且在垫板 11 上沿径向向外流动。在流过垫板时，浆料 31 的一部分用于研磨一晶片。从垫板 11 的外周边向外流出的浆料被收集在收集环 23 中，这个收集环或者是垫板外周边的一部分，或者是连接于垫板外周边。

15 在已有技术中，浆料离开垫板的边缘，撞击到与垫板隔开的一个垂直壁上，而后再向下流入收集排放通道中。在此过程中，特别是在形成液滴的情况下，由于浆料的表面积与其体积之比变得非常大，所以浆料可能干化。此外，可能发生颗粒聚集，这样就会非所愿地改变浆料。收集环 23 可以在浆料离开垫板 11 时对其加以收集，不会让浆料有大的暴露表面积，或者是发生干化。

20 图 3 是收集环 23 和垫板 11 边缘的剖视图。收集环 23 围绕垫板 11 的外周边延伸，并且包括用来收集已用过浆料的沟槽 35。图中所示沟槽 35 的横截面形状是接近半圆形，它也可以是其它所需截面形状，但是沟槽外壁 38 的高度最好是与垫板 11 的上表面等高。沟槽 35 被加工成光滑表面，而收集环 23 上最好是涂覆一层不粘性的塑料，例如 Teflon® (聚四氟乙烯)塑料，以防止用过的浆料 37 发生粘附、干化、聚集和磨削沟槽的现象。

25 在如图 4 所示的本发明的较佳实施例中，随着用过的浆料被循环的浆料替代，浆料从收集环 23 中溢出。在下文中将要详细描述，在一个循环的过程中，大约有百分之二十的浆料被新鲜浆料替代，与已有技术相比大大地节约了浆料。新鲜浆料的添加量可以在很大范围内变化，例如，可以不超过百分之一，也可以接近百分之一百。

30 在图 2 中，沟槽 35 内设有一拾取管 41。它可从沟槽内汲取一部分用过的浆料，并通过管道 43 把它们输送至泵 45 的入口。泵 45 的出口通过管道 46 而连接于混合总管 47。在本发明的一个实施例中，拾取管 41 和管道是用 Teflon® 制成。或者，也可以采用那些具有足够的刚性、或有足够的刚性支承、并且不会和浆料发生化学反应的材料来设置在沟槽内。

新鲜的浆料是从一合适的容器或储器(未示), 经过阀门 28 和管道 27 后流入总管 47。再生化学物质, 例如碱、表面活性剂、悬浮剂、酸、氧化剂, 或适用于被研磨材料的其它合适的化学剂是从一合适的容器或储器(未示), 经过阀门 30 和管道 29 后流入总管 47。鉴于再生化学物的各种不同的性质, 可能需要用各个单独的泵和管道来将再生化学物输送至总管 47。

去离子水是在压力下供给至常闭阀门 35。阀门 35 的出口通过管道 34 连接于总管 47。去离子水是用来稀释浆料或者是冲洗晶片或设备。再生化学物、新鲜浆料、用过的浆料, 在某些情况下还有去离子水是在总管 47 中组合或完全混合。最终产生的再循环浆料通过管子 48 流到一个可选择使用的热交换器 49, 浆料在那里受到加热或冷却以使其维持在一个期望的温度上。

从热交换器 49 起, 再循环浆料流经多个传感器, 例如 PH 传感器 51、温度传感器 52 和导电率传感器 53。其它适用于某些特殊场合的传感器包括: 混浊度传感器、比重计、离子特定电极、伏安测量仪、红外线传感器、紫外线传感器、或可见光传感器。传感器可单独地或组合地在一个或多个反馈回路中用于信息、报警和控制, 以便控制再循环浆料的这些特性。例如, 电导率传感器 53 是控制回路 32 的一部分, 可用来自动地测量通过阀门 30 的碱或酸的流量。

再循环浆料经过三通阀 55 流动至过滤器 56, 并经过管道 59 和分配管 33 流到垫板 11 上。管子 33 的端部位置并不重要, 由于液体会横穿研磨垫板 11 的表面发生离心流动, 所以最好是把管子设置在研磨垫板 11 的中心附近。

在某些情况下, 例如冲洗周期时, 来自总管 47 的液体通过管道 58 被引导向排放通道。浆料中的大颗粒在过滤器 56 中被去除。在本发明的一个较佳实施例中, 将过滤器 56 设计成能去除直径大于  $25\mu$ (微米) 的型式。当然也可以采用其它尺寸的过滤器, 能去除直径在  $100\mu$  以上之颗粒的过滤器的使用寿命比能去除较小颗粒的过滤器的使用寿命长。

当由于新鲜浆料、再生化学物或水的汇流而在垫板上形成一定体积的再循环浆料时, 多余的浆料可简单地超过收集环 23 的上方并流入排放通道(图中未示)。这个系统可以充当一处于稳定状态下的供给和排放系统, 添加给系统的液体体积等于流入排放通道的体积。在本发明的一较佳实施例中, 通过再循环流动的液体体积大于流入排放通道的体积。业已发现, 再循环流动的体积是流入排放通道体积的 3-10 倍是比较有用的, 如果在 4-6 倍的范围内则更佳。

允许浆料离开垫板 11 而流入收集环 23, 并且在垫板 11 上没有多余的聚集, 这样就可以提供一种化学和物理性质基本保持不变的浆料。Chandler 的专利和 Kaveggia 等人的专利中都教导了用一种凸环或凸起在研磨表面上保持一定数量的浆料, 即, 该两专利中揭示了批量生产的加工工艺, 其中, 浆料的性

# 说明书附图

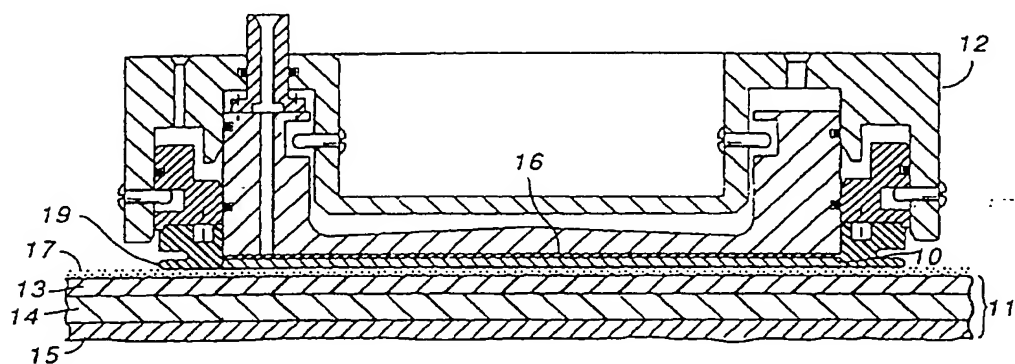


图 1

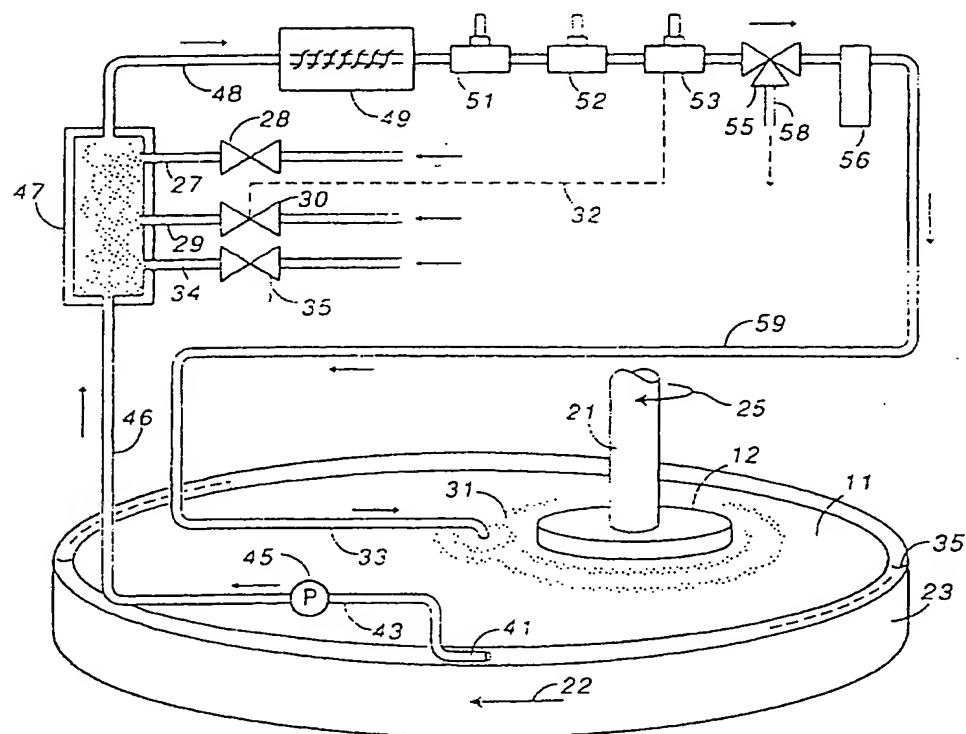


图 2

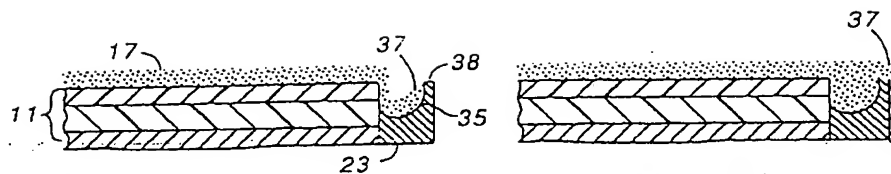


图 3

图 4

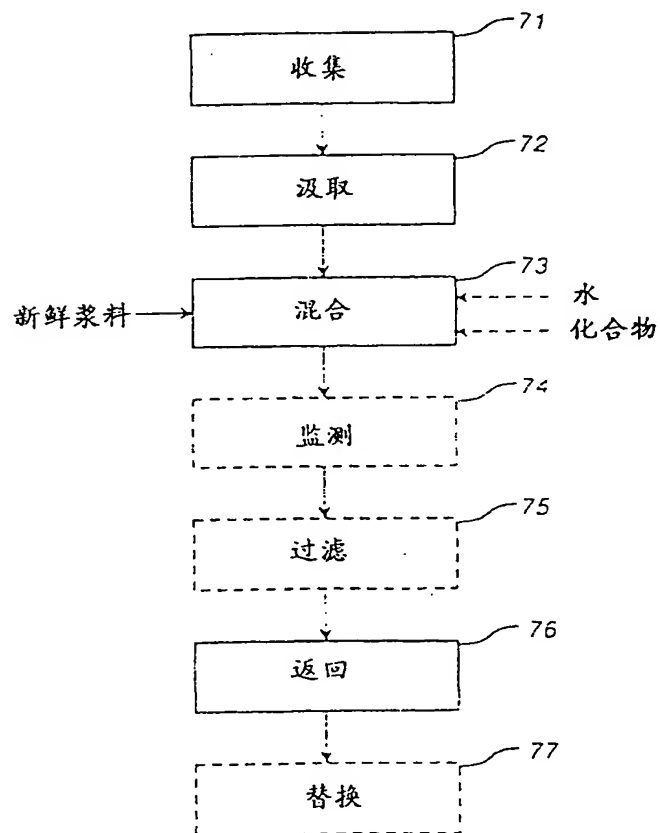


图 5